Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de Terre-Neuve-et-Labrador | Réponse des Sciences 2017/030

ORIENTATION SUR LE NIVEAU DE PROTECTION DES ZONES IMPORTANTES DE COMMUNAUTÉS DOMINÉES PAR LES CORAUX ET LES ÉPONGES D'EAU FROIDE DANS LES EAUX DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR

Contexte

Pêches et Océans Canada (MPO) a désigné des zones benthiques importantes comme étant, sur le plan écologique et biologique, des habitats régionaux caractérisés par la présence prédominante de coraux ou d'éponges d'eau froide (MPO 2017). Dans ces zones, les zones benthiques vulnérables (à ne pas confondre avec les zones benthiques importantes) sont définies en fonction de leur exposition aux activités de pêche proposées ou existantes. L'atténuation des impacts de la pêche dans les zones benthiques vulnérables, ou le fait d'éviter des dommages graves ou irréversibles aux communautés, aux espèces et aux habitats marins vulnérables attribuables aux activités de pêche, est gérée par la *Politique de gestion de l'impact de la pêche sur les zones benthiques vulnérables* de Pêches et Océans Canada (MPO). Les décisions de gestion visant à traiter des impacts de la pêche dans les zones benthiques vulnérables seront fondées sur l'approche de précaution et les approches écosystémiques, et tiendront compte des considérations socio-économiques (MPO 2009). Un récent avis scientifique a indiqué l'existence de zones benthiques importantes et estimé leur degré de chevauchement par les activités de pêche au Canada atlantique et dans l'est de l'Arctique (MPO 2017). Toutefois, une orientation supplémentaire est nécessaire pour la mise en œuvre opérationnelle de la *Politique de gestion de l'impact de la pêche sur les zones benthiques vulnérables* en ce qui concerne le niveau de protection des zones benthiques importantes qui est suffisant pour réaliser les objectifs de conservation de la politique en question.

À l'heure actuelle, il n'existe pas de directives nationales à ce sujet. Étant donné le processus en cours pour la mise en œuvre de la *Politique de gestion de l'impact de la pêche sur les zones benthiques vulnérables* dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador, le Secteur de la gestion des écosystèmes a demandé au Secteur des sciences de fournir une orientation et des conseils sur le niveau de protection qui serait jugé suffisant pour atténuer les impacts de la pêche sur les zones benthiques importantes ou pour éviter les impacts de la pêche qui sont susceptibles de causer des dommages graves ou irréversibles à ces zones dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador. La biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador se définit par les sous-secteurs 2 et 3 de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO), également désignée comme étant « les eaux de Terre-Neuve-et-Labrador », même si certaines analyses ont aussi nécessité l'inclusion de la division 0B afin de préserver l'intégrité écologique de certaines des caractéristiques prises en compte. Cette orientation doit, dans la mesure du possible, tenir compte de ce qui suit :

1. la fraction des zones benthiques importantes ou de la biomasse qui doit être protégée pour éviter des dommages graves ou irréversibles;
2. la disposition spatiale des zones de fermeture potentielles;

Canada

3. les impacts potentiels des activités de pêche actuellement pratiquées dans les zones benthiques importantes.

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences du 19 avril 2017 concernant l'Orientation sur le niveau de protection des zones importantes de communautés dominées par les coraux et les éponges d'eau froide dans les eaux de Terre-Neuve-et-Labrador.

Renseignements de base

Les habitats caractérisés par la présence prédominante de coraux ou d'éponges d'eau froide sont des zones benthiques importantes dans le contexte de la *Politique de gestion de l'impact de la pêche sur les zones benthiques vulnérables* (MPO 2017), mais ils constituent également des exemples d'écosystèmes marins vulnérables dans l'optique des *Directives internationales sur la gestion de la pêche profonde en haute mer* de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (ci-après appelées les « Directives de la FAO », FAO 2009).

Les Directives de la FAO ont été élaborées afin d'être utilisées en tant qu'outil pour la mise en œuvre de la résolution 61/105 de l'Assemblée générale des Nations Unies de 2006, qui exigeait que les organisations régionales de gestion des pêches et les États membres mettent en œuvre des mesures pour protéger les écosystèmes marins vulnérables des impacts négatifs importants des engins de pêche de fond.

Dans les eaux internationales, la résolution 61/105 de l'Assemblée générale des Nations Unies a amené l'OPANO à déterminer l'empreinte de ses pêches (y compris par l'application de protocoles plus stricts pour la pêche exploratoire à l'extérieur de l'empreinte de la pêche), à définir les écosystèmes marins vulnérables, et à établir des fermetures pour les engins en contact avec le fond afin de protéger ces écosystèmes (NAFO 2016, 2017). Dans le cadre de ses efforts, l'OPANO a effectué, en 2016, sa première évaluation des impacts des activités de pêche dont les engins entrent en contact avec le fond sur les écosystèmes marins vulnérables; elle s'est également engagée à continuer de mener les évaluations tous les cinq ans (NAFO 2016, 2017).

Le processus concernant la résolution 61/105 de l'Assemblée générale des Nations Unies dans les eaux canadiennes a incité le MPO à élaborer son Cadre pour la pêche durable et les politiques en faisant partie, y compris la *Politique de gestion de l'impact de la pêche sur les zones benthiques vulnérables*. La mise en œuvre de la *Politique de gestion de l'impact de la pêche sur les zones benthiques vulnérables* comprenait la conception d'outils de gestion comme le *Cadre d'évaluation du risque écologique pour les communautés à prédominance de coraux d'eau froide et d'éponges* (MPO 2013). Elle comprenait aussi une série de processus de consultation scientifique traitant des impacts des engins fixes et des engins mobiles sur les habitats et les communautés (MPO 2006, 2010a), la caractérisation, la répartition, l'emplacement et la vulnérabilité à la pêche dans les habitats benthiques vulnérables (MPO 2010b), des protocoles en cas de rencontre (MPO 2011), ainsi que la délimitation des zones benthiques importantes et de leur chevauchement avec les activités de pêche dans les eaux du Canada atlantique et de l'est de l'Arctique (MPO 2017). À l'heure actuelle, la seule mesure de protection par zone pour les zones benthiques importantes dans les eaux canadiennes adjacentes à Terre-Neuve-et-Labrador est la zone de protection des coraux dans la division 3O, qui chevauche les eaux nationales et internationales.

Les processus visant la protection des habitats caractérisés par la présence prédominante de coraux ou d'éponges d'eau froide ont évolué différemment au sein du MPO et de l'OPANO, et les détails de certains processus diffèrent. Toutefois, les caractéristiques écologiques fondamentales et les principales définitions sont uniformes dans l'ensemble des administrations. En ce qui concerne les habitats caractérisés par la présence prédominante de coraux et d'éponges d'eau froide, les concepts de « zone benthique importante » et d'» écosystème marin vulnérable » sont équivalents. De même, la notion de dommage grave ou irréversible utilisée par le MPO est analogue à celle d'effet néfaste notable utilisée par l'OPANO. De plus, les groupes fonctionnels qui servent à définir les zones benthiques importantes et les écosystèmes marins vulnérables sont uniformes entre le MPO et l'OPANO. Cette uniformité des principes et des approches fournit une base solide pour des pratiques de gestion cohérentes à des échelles d'écosystème fonctionnelles, peu importe les limites juridiques, ainsi que pour des applications croisées et des déductions faites à partir des analyses par les deux administrations.

Analyse et réponse

Tenir compte de la couverture et de la disposition spatiale des zones de fermeture : Résumé de l'approche de l'OPANO pour évaluer les effets néfastes notables sur les écosystèmes marins vulnérables

L'OPANO fournit un précédent pertinent pour la protection des écosystèmes marins vulnérables dans les eaux internationales. Conformément à la convention modifiée de l'OPANO de 2007, l'Organisation s'engage à appliquer une approche écosystémique des pêches. Le plan en cours pour sa mise en œuvre est résumé dans le document « Roadmap towards implementing ecosystem approach to fisheries for NAFO » (NAFO 2010a, b, 2012, 2013). Durant les phases initiales, le plan était fortement axé sur l'élaboration et l'adoption de mesures pour la protection des écosystèmes marins vulnérables. Ce processus a conduit à la création de 15 zones de fermeture pour la conservation des coraux et des éponges (c.-à-d. fermetures des pêches à engins en contact avec le fond marin) dans l'empreinte de la pêche de l'OPANO, y compris la zone de protection des coraux dans la division 3O, qui s'étend dans les eaux canadiennes (figure A1). Il a aussi mené à six fermetures pour la conservation des monts sous-marins à l'extérieur de l'empreinte de la pêche de l'OPANO, à des protocoles en cas de rencontre de coraux et d'éponges, et à l'engagement envers une évaluation régulière des impacts des activités de pêche de fond sur les écosystèmes marins vulnérables tous les cinq ans (NAFO 2017). La première évaluation des effets néfastes notables sur les écosystèmes marins vulnérables dans la zone réglementée par l'OPANO a été effectuée en 2016 (NAFO 2016).

L'évaluation complète des effets néfastes notables par l'OPANO était fondée sur six critères reposant sur l'échelle et l'importance des effets décrits dans les Directives de la FAO (FAO 2009) :

i. *l'intensité ou la gravité de l'effet dans le site déterminé qui est touché;*
ii. *l'étendue spatiale de l'effet par rapport à la disponibilité du type d'habitat touché;*
iii. *la sensibilité/vulnérabilité de l'écosystème à l'effet;*
iv. *l'aptitude d'un écosystème à revenir à son état normal et la rapidité de cette reprise;*
v. *le degré auquel les fonctions de l'écosystème peuvent être modifiées par l'effet;*

vi. le moment et la durée de l'effet par rapport à la période pendant laquelle l'espèce a besoin de l'habitat au cours d'un ou plusieurs des phases de son cycle biologique.

Les critères d'évaluation des effets néfastes notables sur les écosystèmes marins vulnérables portaient principalement sur les critères de i à iii, qui, ensemble, caractérisent les impacts directs de la pêche. Les critères de iv à vi portent sur la fonctionnalité des écosystèmes marins vulnérables et étaient secondaires dans l'évaluation étant donné les limites des données et des connaissances, y compris la difficulté de correctement quantifier la fonction écologique des écosystèmes marins vulnérables. Toutefois, ces critères axés sur les fonctions étaient toujours considérés à partir de données qualitatives, comme : les descriptions des communautés associées aux écosystèmes marins vulnérables; les transitions dans les communautés où il y a des écosystèmes marins vulnérables en profondeur; les comparaisons avec les zones où il n'y a pas d'écosystèmes marins vulnérables; les observations liées à certaines associations entre les poissons et les écosystèmes marins vulnérables; les observations quant à l'absence de rétablissement à certains endroits durant la période d'étude; et les études disponibles sur les taux de croissance des coraux.

Les éléments centraux de l'analyse de l'OPANO concernant les effets néfastes notables sur les écosystèmes marins vulnérables étaient : la détermination des zones considérées à faible risque de subir des effets néfastes notables (c.-à-d. parties des écosystèmes marins vulnérables actuellement protégées par les fermetures ou qui se trouvent à l'extérieur de l'empreinte de l'OPANO); la détermination des zones à risque élevé de subir des effets néfastes notables (c.-à-d. parties des écosystèmes marins vulnérables exposées à des niveaux d'effort de pêche qui correspondent toujours à la répartition de taxons d'écosystèmes marins vulnérables avec des densités de la biomasse plus élevée); et la détermination des zones touchées (c.-à-d. parties des écosystèmes marins vulnérables exposées à des niveaux d'effort de pêche suffisamment élevé pour que la répartition de taxons d'écosystèmes marins vulnérables se caractérise par de très faibles densités de la biomasse; NAFO 2016). La distinction entre les zones à risque élevé et les zones touchées était fondée sur l'analyse des courbes de la biomasse cumulative des écosystèmes marins vulnérables en tant que fonction de l'effort de pêche moyen dans les écosystèmes marins vulnérables délimités, au moyen d'une grille de milles marins 1 X 1. Le point limite de l'effort entre une zone à risque élevé et une zone touchée est défini par le 95^{e} centile de la courbe de la biomasse cumulative (figure 1; NAFO 2016).

Outre cette caractérisation, l'analyse de l'OPANO concernant les effets néfastes notables sur les écosystèmes marins vulnérables a également tenu compte : de la disposition spatiale des unités d'écosystèmes marins vulnérables dans l'écosystème et du niveau de protection offert à l'ensemble de l'aire de répartition des écosystèmes marins vulnérables; de la cooccurrence de multiples types d'écosystèmes marins vulnérables dans une zone donnée; de la tolérance relative des différents types d'écosystèmes marins vulnérables à la pêche; et de la stabilité et de la variabilité des impacts de la pêche sur les écosystèmes marins vulnérables (NAFO 2016).

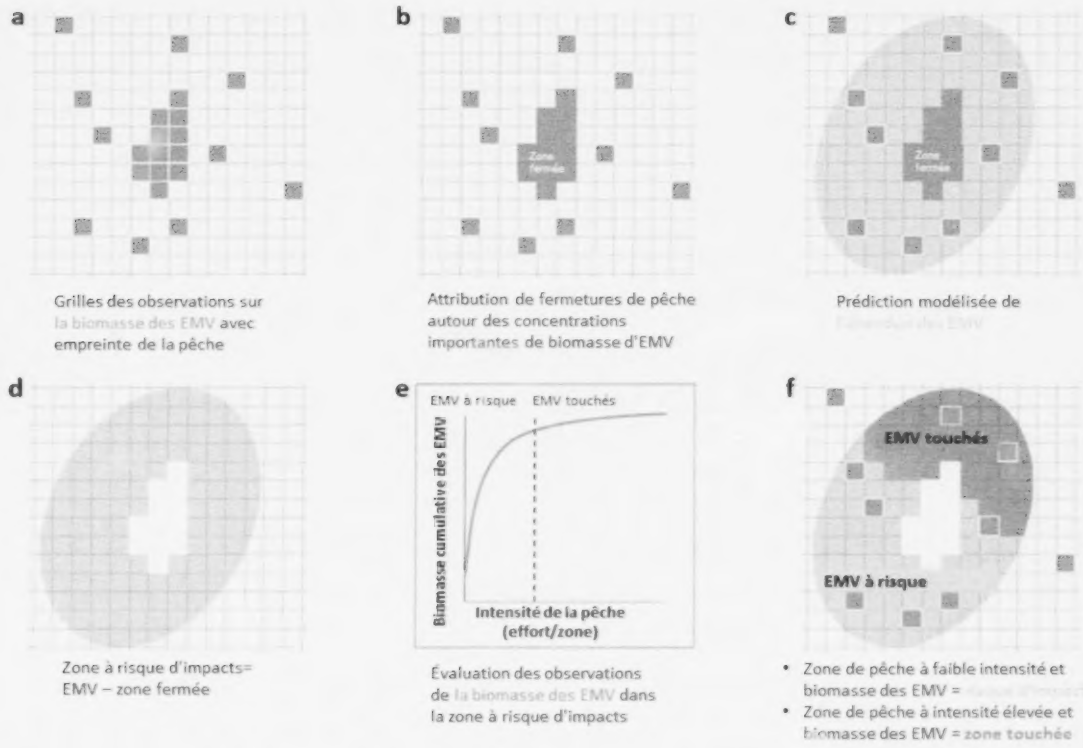

Figure 1. Déroulement de l'analyse de l'OPANO (NAFO 2016) : a) les cellules qui ont des valeurs liées à la biomasse dans les relevés de recherche et à la présence de pêche commerciale sont sélectionnées; b) les cellules indiquant des zones de fermeture sont exclues et considérées à faible risque de subir des effets néfastes notables; c) les cellules qui correspondent à un habitat comprenant des écosystèmes marins vulnérables (EMV) sont sélectionnées; d) la taille de la zone à risque est calculée; e) les cellules sont commandées en fonction de l'effort de pêche croissant et la biomasse cumulative des écosystèmes marins vulnérables est établie. Le niveau d'effort qui correspond à 95 % de la biomasse cumulative est la valeur limite, c'est-à-dire l'indice de vulnérabilité; f) les zones des écosystèmes marins vulnérables sont divisées dans les catégories « zones à risque élevé » et « zones touchées » selon que leur effort de pêche est inférieur ou supérieur à la valeur limite, respectivement.

L'évaluation de l'OPANO couvrait de nombreux types d'écosystèmes marins vulnérables, mais l'analyse des effets néfastes notables sur ces écosystèmes était axée sur les pennatules, les grandes gorgones et les écosystèmes marins vulnérables où se trouvent des éponges, pour lesquels plus de renseignements étaient disponibles. Selon l'évaluation, les pennatules étaient à risque élevé de subir des effets néfastes notables, principalement en raison du faible pourcentage de leur zone globale (16 %); la biomasse (19 %) est dans la catégorie « à faible risque » et plus de 36 % de sa zone (39 % de la biomasse) est à des niveaux touchés. Pour ce qui est des pennatules, 26 % de leurs unités distinctes dans les écosystèmes marins vulnérables étaient également non protégées. Par ailleurs, la répartition de la pêche à l'intérieur

de ces écosystèmes variait d'une année à l'autre par rapport à la pêche dans les écosystèmes marins vulnérables où se trouvent des éponges et des grandes gorgones. Le fait que la pêche varie d'une année à l'autre augmente la probabilité que des zones soient assujetties à une première exposition, ce qui est généralement considéré comme l'impact le plus grand. La proportion de pennatules était la plus petite à chevaucher d'autres écosystèmes marins vulnérables. Par conséquent, la protection offerte à d'autres groupes a été moins avantageuse pour les pennatules.

Malgré des indices de vulnérabilité plus élevés, les grandes gorgones et les éponges se sont avérées présenter un faible risque global de subir des effets néfastes notables, principalement parce que la plus grande partie de leur zone (56 % et 65 %) et de leur biomasse (63 % et 73 %) se situait dans des zones fermées à la pêche. La plupart des unités d'écosystèmes marins vulnérables dans leurs répartitions spatiales respectives étaient protégées. Les zones exposées à la pêche ont d'ailleurs montré une faible variabilité, ce qui indique qu'elles sont moins susceptibles à une première exposition que les pennatules.

Le travail approfondi de l'évaluation de l'OPANO concernant les effets néfastes notables sur les écosystèmes marins vulnérables est instructif en ce qui concerne la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador, étant donné que l'évaluation tient compte des écosystèmes marins vulnérables dans la partie internationale de l'écosystème des Grands Bancs, qui contient les mêmes taxons que dans les eaux canadiennes. De plus, le processus général menant à l'analyse de l'OPANO concernant les effets néfastes notables sur les écosystèmes marins vulnérables a été élaboré depuis plus d'une décennie et a été précisé, dans la mesure du possible, en fonction des données disponibles. Cette analyse constitue un modèle solide que le Secteur des sciences du MPO peut utiliser pour les zones benthiques importantes dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador.

Tenir compte des effets potentiels de la pêche dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador : Évaluation initiale des risques de dommages graves ou irréversibles aux zones benthiques importantes

Le Secteur des sciences du MPO a défini quatre types de zones benthiques importantes pour les coraux et les éponges d'eau froide, selon des taxons dominants :

1. Éponges (phylum *Porifera*);
2. Pennatules (ordre *Pennatulacea*);
3. Petites gorgones (ordre *Alcyonacea*);
4. Grandes gorgones (ordre *Alcyonacea*).

Les éponges sont des animaux sessiles dotés de spicules caractéristiques qui créent la structure de leur corps poreux. Les pennatules sont des coraux mous suspensivores en forme de plume. Ils possèdent un polype spécialisé qui les maintient en place sur les substrats sablonneux ou vaseux. Le taxon des petites gorgones est composé d'espèces qui se trouvent généralement sur les substrats marins mous et qui présentent une variété de structures : buissonnante ou bien s'apparentant à des tiges de bambou ou à des fouets. Le taxon des grandes gorgones est composé d'espèces qui sont plus souvent fixées à des fonds rocheux. Elles ont une structure arborescente ou buissonnante. Ces quatre types de zones benthiques importantes représentent les habitats des taxons qui se regroupent, mais pas les autres

groupes d'espèces vulnérables qu'on ne retrouve pas en regroupement, comme les coraux noirs et les bryozoaires.

Les unités actuelles des zones benthiques importantes ont été définies et délimitées dans les eaux du Canada atlantique et de l'est de l'Arctique à l'aide de modèles de répartition des espèces et de l'estimation de la densité par la méthode du noyau, selon les observations tirées des relevés au chalut, des relevés de recherche (vidéos et photographies) ainsi que des dossiers des programmes d'observateurs des pêches (Kenchington *et al.* 2016, MPO 2017). Les zones benthiques importantes ne correspondent pas à la totalité de l'aire de répartition des taxons définis, mais elles représentent des habitats régionaux où ces taxons sont dominants et constituent un élément distinctif. Les habitats individuels (ou « polygones ») d'une zone benthique importante sont appelés « unités » dans le présent document.

Les habitats des zones benthiques importantes font partie des écosystèmes de Terre-Neuve-et-Labrador depuis des millénaires (Murillo *et al.* 2016). Les taxons qui y sont dominants et qui s'y distinguent sont habituellement des espèces ayant une croissance lente (Sherwood et Edinger 2009, Neves *et al.* 2015a). Les observations effectuées de façon répétée dans les zones benthiques importantes touchées par la pêche ne montrent en général aucun signe de rétablissement lorsque les impacts se font sentir pendant 10 ans ou plus (Neves *et al.* 2015b). Compte tenu de la longue tradition de pêche à Terre-Neuve-et-Labrador, les zones benthiques importantes qui sont observées actuellement sont considérées comme des vestiges des habitats originaux. Les récits passés des observateurs des pêches dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador indiquent une prévalence élevée des taxons des zones benthiques importantes dans certaines de ces zones (Gass et Willison 2005).

Bien que la fonctionnalité et les écoservices de ces habitats soient difficiles à quantifier, des études réalisées dans l'Atlantique Nord-Ouest indiquent que les zones benthiques importantes sont associées à une diversité et à une abondance accrues de la macrofaune benthique (Barrio-Froján *et al.* 2012, Beazley *et al.* 2013), qu'elles présentent des associations de poissons distinctes (Baker *et al.* 2012a, Kenchington *et al.* 2013), qu'elles affichent une transition sur le plan de la structure des communautés locales en fonction des gradients physiques comme la température, la salinité et la profondeur (Edinger *et al.* 2011, Baker *et al.* 2012b, Kenchington *et al.* 2014, Beazley *et al.* 2015), et qu'elles semblent accueillir les stades larvaires et juvéniles de certaines espèces de poissons (p. ex. le sébaste avec les pennatules), ce qui laisse supposer qu'elles pourraient constituer des aires de croissance (Baillon *et al.* 2012).

Les données tirées d'études réalisées dans divers pays montrent également le rôle important que jouent les habitats des zones benthiques importantes comme points sensibles pour les cycles biogéochimiques et le recyclage des éléments nutritifs (Van Oevelen *et al.* 2009, Kutti *et al.* 2013, Cathalot *et al.* 2015, Rix *et al.* 2016). Ces types d'écoservices dépendent de l'étendue de la superficie des habitats des zones benthiques importantes. Pour cette raison, une réduction importante de cette étendue aurait des impacts directs sur ces processus. Selon l'ampleur des impacts et la taille originale de l'habitat d'une zone benthique importante, ces perturbations pourraient avoir une incidence sur la productivité globale de l'écosystème.

Un avis scientifique du MPO indique que l'activité de pêche dans le Canada atlantique et l'est de l'Arctique est très concentrée sur le plan spatial, et qu'elle a lieu en grande partie à l'extérieur des zones benthiques importantes. Cependant, le pourcentage de la superficie des zones benthiques importantes de la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador où on observe des activités

de pêche, tout type de pêche confondu, est respectivement de 37 %, de 38 %, de 57 % et de 72 % pour les éponges, les grandes gorgones, les pennatules et les petites gorgones (à l'exception des pêches pélagiques; MPO 2017).

Ces niveaux de chevauchement laissent croire qu'il est probable que la pêche ait des impacts sur les zones benthiques importantes, mais le risque potentiel de ces impacts dépend de l'activité de pêche cumulative à un endroit donné et du type d'engins utilisés au cours des différentes pêches. Ce risque potentiel a été évalué en tenant compte des facteurs de risque pour les différents engins de pêche. La multiplication de ces facteurs de risque par l'activité de pêche (heures/km^2) permet d'obtenir un indice simple qui rend compte du risque d'impacts. Les facteurs de risque associés aux différents engins de pêche ont été calculés à partir des études publiées précédemment (tableau 1; Chuenpagdee *et al.* 2003, Fuller *et al.* 2008), et les indices d'impacts qui en découlent sont regroupés par quartiles qui représentent diverses catégories de risque : faible, faible à moyen, moyen à élevé et élevé (figures 2 et 3). Comme pour la répartition de l'effort de pêche, la distribution du risque est très concentrée, si bien qu'une faible proportion des zones benthiques importantes sont exposées au risque le plus élevé.

L'analyse du risque potentiel d'impacts fournit une approximation de l'emplacement des différents niveaux d'impacts et constitue une étape importante vers la réalisation d'une évaluation complète des risques de dommages graves ou irréversibles dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador.

Tableau 1. Facteurs de risque associés aux différents engins de pêche. Les valeurs sont tirées de Chuenpagdee et al. 2003 et de Fuller et al. 2008. Leur moyenne a été calculée, puis une cote située entre dix et quatre-vingt-dix a été obtenue après conversion pour chaque type d'engin de pêche.

Engin	Facteur de risque
Chalut de fond	90
Drague	90
Filet maillant de fond	60
Palangre de fond	50
Casiers et pièges	50
Hameçon et ligne	20
Chalut pélagique	10
Palangre pélagique	10
Senne coulissante	10
Filet maillant pélagique	10

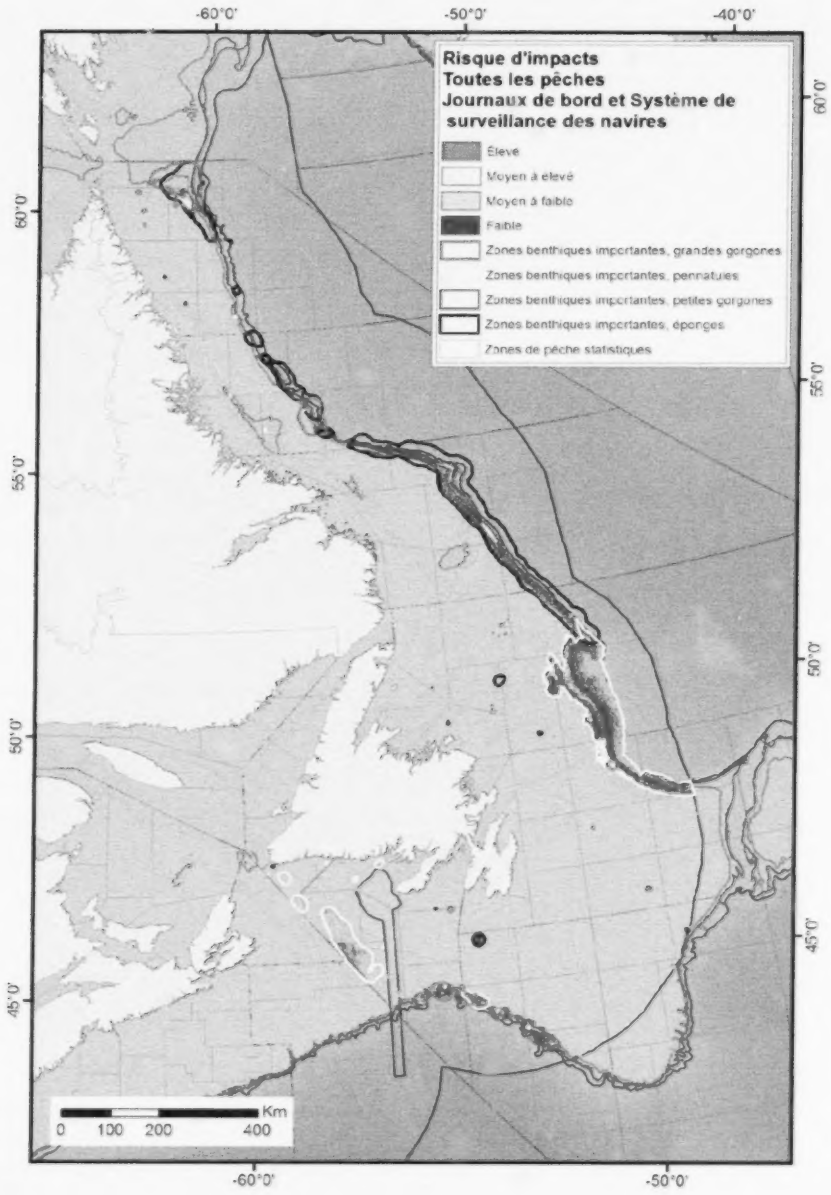

Figure 2. Risque potentiel d'impacts sur les zones benthiques importantes de la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador. Dans les zones où le risque n'a pas été catégorisé, aucune pêche n'a été observée. Les catégories de risques pour les zones de pêche à l'extérieur des zones benthiques importantes ne sont pas illustrées.

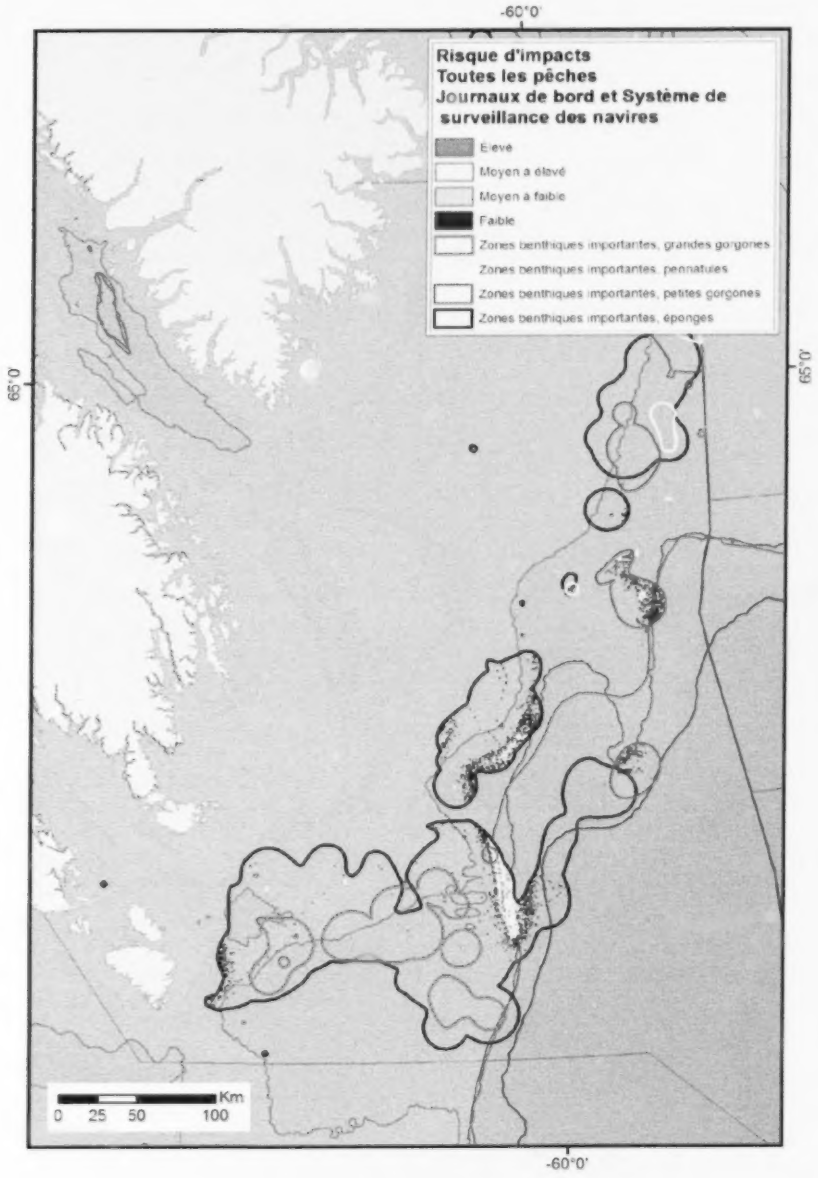

Figure 3. Risque potentiel d'impacts sur les zones benthiques importantes de la division 0B. Dans les zones où le risque n'a pas été catégorisé, aucune pêche n'a été observée. Cette partie de l'est de l'Arctique est illustrée en raison du fait que des zones du bassin Hatton chevauchent les régions de Terre-Neuve-et-Labrador et de l'est de l'Arctique. Les catégories de risques pour les zones de pêche à l'extérieur des zones benthiques importantes ne sont pas illustrées.

Bien qu'une évaluation complète du risque de dommages graves ou irréversibles n'ait pas encore été réalisée dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador, une analyse semblable à celle effectuée par l'OPANO dans le but de catégoriser les zones benthiques importantes comme étant « à faible risque », « à risque élevé » ou « touchées » a été effectuée de la façon décrite dans le présent document. Aux fins de cette analyse, la relation entre la biomasse cumulative des taxons dans les zones benthiques importantes selon les relevés de recherche au chalut et la moyenne annuelle des activités de pêche commerciale a été établie pour deux secteurs d'étude, soit les divisions 0B2G et 2HJ3KLNOP. Cette séparation et l'inclusion de la partie sud de l'est de l'Arctique (division 0B) sont attribuables au fait que le bassin Hatton chevauche les régions de Terre-Neuve-et-Labrador et de l'est de l'Arctique. Pour cette analyse, une grille composée de cellules de 1 km sur 1 km et les activités de pêche de 2005 à 2014 ont été prises en compte. Comme dans l'analyse de l'OPANO concernant les effets néfastes notables sur les écosystèmes marins vulnérables, l'activité de pêche correspondant au 95^{e} centile de la courbe de la biomasse cumulative dans les zones benthiques importantes a été utilisée pour définir le seuil auquel des dommages graves ou irréversibles pourraient avoir lieu. Les zones exposées à des activités de pêche qui sont en dessous du seuil sont considérées comme étant « à risque élevé », tandis que les zones exposées à des activités de pêche qui sont au-dessus du seuil sont considérées comme « touchées ». Les zones qui se trouvaient dans la zone de protection des coraux de la division 3O ont été considérées comme étant « à faible risque » en raison de la protection assurée par la fermeture de la pêche. L'importance du rôle des activités de pêche dans la distribution de la biomasse cumulative des zones benthiques importantes a été évaluée au moyen d'essais de répartition aléatoire (tableau 2).

Sauf pour les grandes gorgones, l'activité de pêche était un facteur qui avait toujours une incidence importante sur la distribution de la densité de la biomasse dans les zones benthiques importantes des divisions 2HJ3KLNOP, tandis qu'elle ne semblait pas être un facteur important dans la région du nord (divisions 0B2G) [tableau 2]. Ces résultats correspondent à ceux observés dans l'analyse de l'OPANO concernant les effets néfastes notables sur les écosystèmes marins vulnérables (NAFO 2016), ce qui sous-tend l'idée que l'activité de pêche a une incidence importante sur la répartition de la densité de la biomasse actuelle dans les zones benthiques importantes. Par ailleurs, le fait que l'activité de pêche ne soit pas un facteur important dans les divisions 0B2G laisse entendre qu'elle n'y a pas encore atteint le niveau requis pour entraîner des impacts sur la répartition de la biomasse dans les zones benthiques importantes.

Tableau 2. Signification statistique de l'activité de pêche en tant que facteur influant sur la densité de la biomasse des zones benthiques importantes d'après les essais de répartition aléatoire pour deux régions, soit les divisions 2HJ3KLNOP et 0B2G de l'OPANO. Il est à noter qu'il n'y a eu aucune activité de pêche aux pennatules dans les cellules des divisions 0B2G pour lesquelles des données de biomasse existaient; par conséquent, l'essai n'a pu être effectué.

Taxons des zones benthiques importantes	2HJ3KLNOP Valeur de p	0B2G Valeur de p
Grandes gorgones	0,503	0,164
Pennatules	< 0,001	S.O.
Petites gorgones	0,049	0,796
Éponges	0,025	0,622

Les résultats obtenus pour les grandes gorgones sont mystérieux. L'activité de pêche n'était pas un facteur important pour la répartition de la densité de la biomasse dans ces régions (tableau 2), mais l'essai de répartition aléatoire pour les divisions 0B2G avait une valeur de p beaucoup plus faible que celle pour les divisions 2HJ3KLNOP. De plus, la biomasse totale de grandes gorgones enregistrée dans les divisions 0B2G était d'un ordre de grandeur plus élevée que dans la zone du sud, malgré la faible taille de l'échantillon (figures 4 et 5). Ces observations, jumelées à la sensibilité élevée des grandes gorgones aux impacts d'une première exposition ainsi qu'à leur faible taux de croissance, laissent entendre que la plus faible biomasse et la plus faible valeur de p associées aux divisions 2HJ3KLNOP, une région où la pêche date de beaucoup plus longtemps et a été bien plus intense que dans les divisions 0B2G, sont davantage une indication des impacts antérieurs que d'une absence d'impacts. Cela signifie que la plupart des impacts sur les grandes gorgones dans les divisions 2HJ3KLNOP seraient associés à une première exposition aux engins de pêche ainsi qu'à l'absence de rétablissement. Si cette interprétation est exacte, les zones benthiques importantes où on trouve actuellement des grandes gorgones représenteraient les vestiges d'une présence beaucoup plus marquée dans ces zones de la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador (hypothèse également avancée dans Edinger *et al.* 2007). Certaines données historiques indiquant que les grandes gorgones étaient fréquentes près des bancs de pêche au large de Terre-Neuve (Deichmann 1936) peuvent donner plus de crédibilité à cette interprétation.

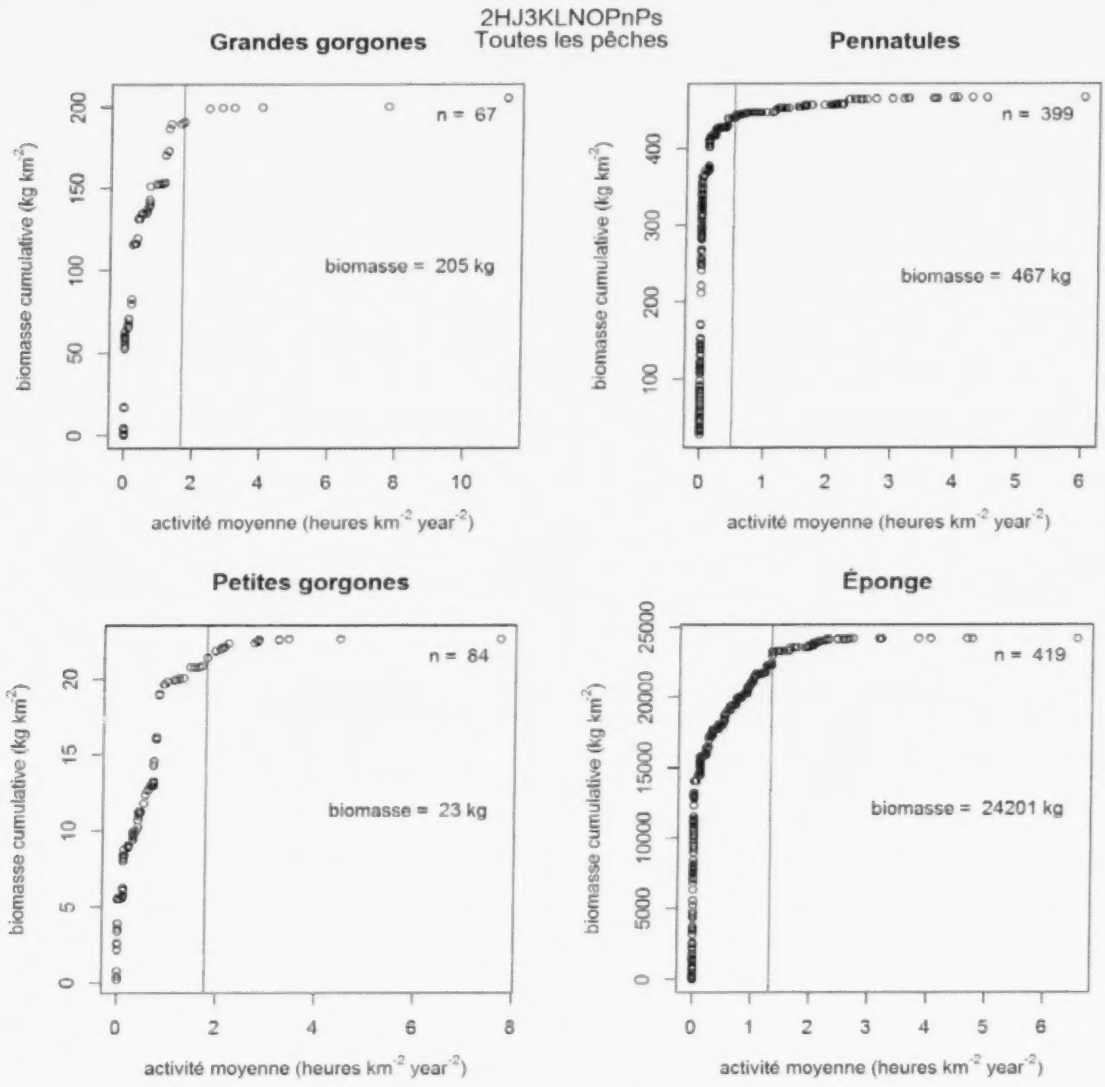

Figure 4. Biomasse cumulative des taxons des zones benthiques importantes par rapport à la moyenne annuelle de l'activité de pêche dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador entre 2005 et 2014 (à l'exception de la division 2G, illustrée à la figure 5). La ligne bleue verticale indique le 95^{e} centile de la répartition de la biomasse cumulative.

Les valeurs de seuil obtenues pour chaque type de zone benthique importante dans les divisions 2HJ3KLNOP (figure 4) ont été appliquées, afin de cartographier les zones de toute la région qui présentent un faible risque, qui présentent un risque élevé et qui sont touchées. Les cartes des figures 6 à 9 indiquent le risque de dommages graves ou irréversibles par type de zone benthique importante. Les cartes combinées pour toutes les zones benthiques importantes sont présentées aux figures A2 à A5.

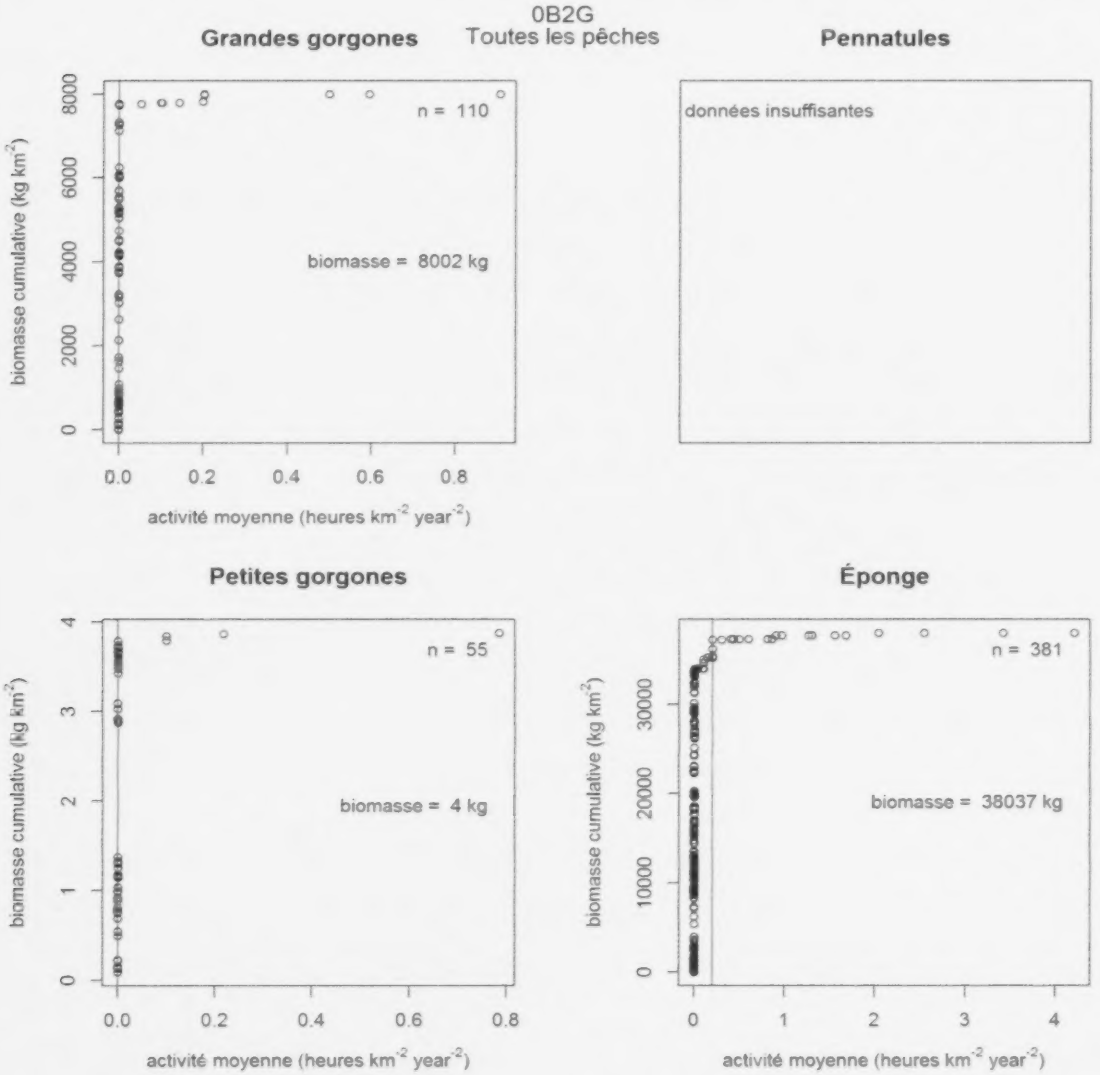

Figure 5. Biomasse cumulative des taxons des zones benthiques importantes par rapport à la moyenne annuelle de l'activité de pêche de 2005 à 2014 dans les divisions 0B2G. La ligne bleue verticale indique le 95e centile de la répartition de la biomasse cumulative.

Dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador, les zones à faible risque sont celles qui font partie de la zone de protection des coraux de la division 3O. Cette fermeture protège 38 % de la superficie des zones benthiques importantes de Terre-Neuve-et-Labrador où on trouve des petites gorgones ainsi qu'une superficie négligeable des zones où on trouve les autres taxons. Bien qu'il y ait des zones benthiques importantes pour les pennatules et les petites gorgones dans le secteur général de cette fermeture, la frontière d'eau peu profonde de la zone de

protection des coraux de la division 3O est malgré tout trop profonde pour offrir une protection aux autres types de zones benthiques importantes. Même pour les petites gorgones, dont 38 % de la zone est protégée, les secteurs peu profonds demeurent non protégés, et ces zones peuvent différer selon les caractéristiques ou les communautés d'espèces. Cet exemple illustre l'importance de faire évaluer les mesures de conservation proposées par le Secteur des sciences du MPO après la consultation des intervenants afin de déterminer si une mesure proposée continue de respecter son objectif de conservation et à quel degré.

La zone où on trouve des pennatules est celle dont la plus grande proportion (26 %) est considérée comme touchée. Dix pour cent ou moins de la superficie restante des autres zones benthiques importantes est considérée comme touchée. Ces faibles pourcentages, à l'exception peut-être des pennatules, semblent indiquer que même si les zones benthiques importantes présentent des signes d'impacts, les dommages graves ou irréversibles à l'échelle écosystémique pourraient ne pas s'être encore concrétisés dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador. Toutefois, on ne sait pas quelle était l'étendue des zones benthiques importantes avant le début de la pêche dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador. On pourrait donc s'attendre à ce que les évaluations fondées sur la superficie actuelle de ces zones sous-estiment les niveaux d'impacts.

La plus grande partie des zones benthiques importantes de la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador semble présenter un risque élevé de dommages graves ou irréversibles (tableau 3). Par conséquent, des fermetures aideraient à prévenir les impacts futurs dans ces zones. La priorité devrait être accordée aux zones à risque élevé plutôt qu'aux zones touchées, mais les fermetures dans les zones touchées offriraient des possibilités de surveillance et de recherche relativement aux processus de rétablissement des zones benthiques importantes. En particulier, la fermeture des zones benthiques importantes pour les pennatules qui sont considérées comme touchées serait la plus prometteuse. Parmi les taxons de ces zones, les pennatules sont souvent considérées comme relativement plus résilientes que les autres coraux en raison de leur plus courte durée de vie et de leur taux de croissance plus rapide; par conséquent, elles auraient le plus grand potentiel de rétablissement, c'est-à-dire sur des décennies plutôt que sur des siècles.

Bien qu'il y ait une fermeture volontaire mise en place par l'industrie dans le bassin Hatton pour la protection des coraux, il n'y a pas de zone de fermeture obligatoire pour les coraux ou les éponges dans la division 0B. Par conséquent, il n'existe pas de zones « à faible risque » dans la division 0B à l'heure actuelle. Pratiquement toutes les zones benthiques importantes dans la division 0B sont considérées comme « à risque élevé », sauf pour les éponges, dont 1 % de leur zone est touchée.

Tableau 3. Ventilation des zones benthiques importantes par risque d'exposition à des dommages irréversibles graves, selon la zone et les pourcentages. Il convient de noter que ce tableau présente les résultats pour la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador (y compris la division 2G) ensemble, tandis que ceux pour la division 0B sont présentés séparément. GG = grandes gorgones; PG = petites gorgones.

Biorégion	Niveau de risque	Zone de GG (km^2)	Zone de pennatules (km^2)	Zone de PG (km^2)	Zone d'éponges (km^2)	GG (%)	Pennatules (%)	PG (%)	Éponge (%)
Terre-Neuve-et-Labrador	Risque faible	387	358	1 896	0	2	1	38	0
Terre-Neuve-et-Labrador	Risque élevé	13 730	27 335	2 579	40 392	88	73	52	93
Terre-Neuve-et-Labrador	Touchées	1 426	9 772	513	3 078	9	26	10	7
Terre-Neuve-et-Labrador	Total	15 543	37 465	4 988	43 470	100	100	100	100
Évaluation environnementale (division 0B seulement)	Risque faible	0	0	0	0	0	0	0	0
Évaluation environnementale (division 0B seulement)	Risque élevé	6 282	2 307	6 284	33 173	100	100	100	99
Évaluation environnementale (division 0B seulement)	Touchées	0	0	0	248	0	0	0	1
Évaluation environnementale (division 0B seulement)	Total	6 282	2 307	6 284	33 421	100	100	100	100

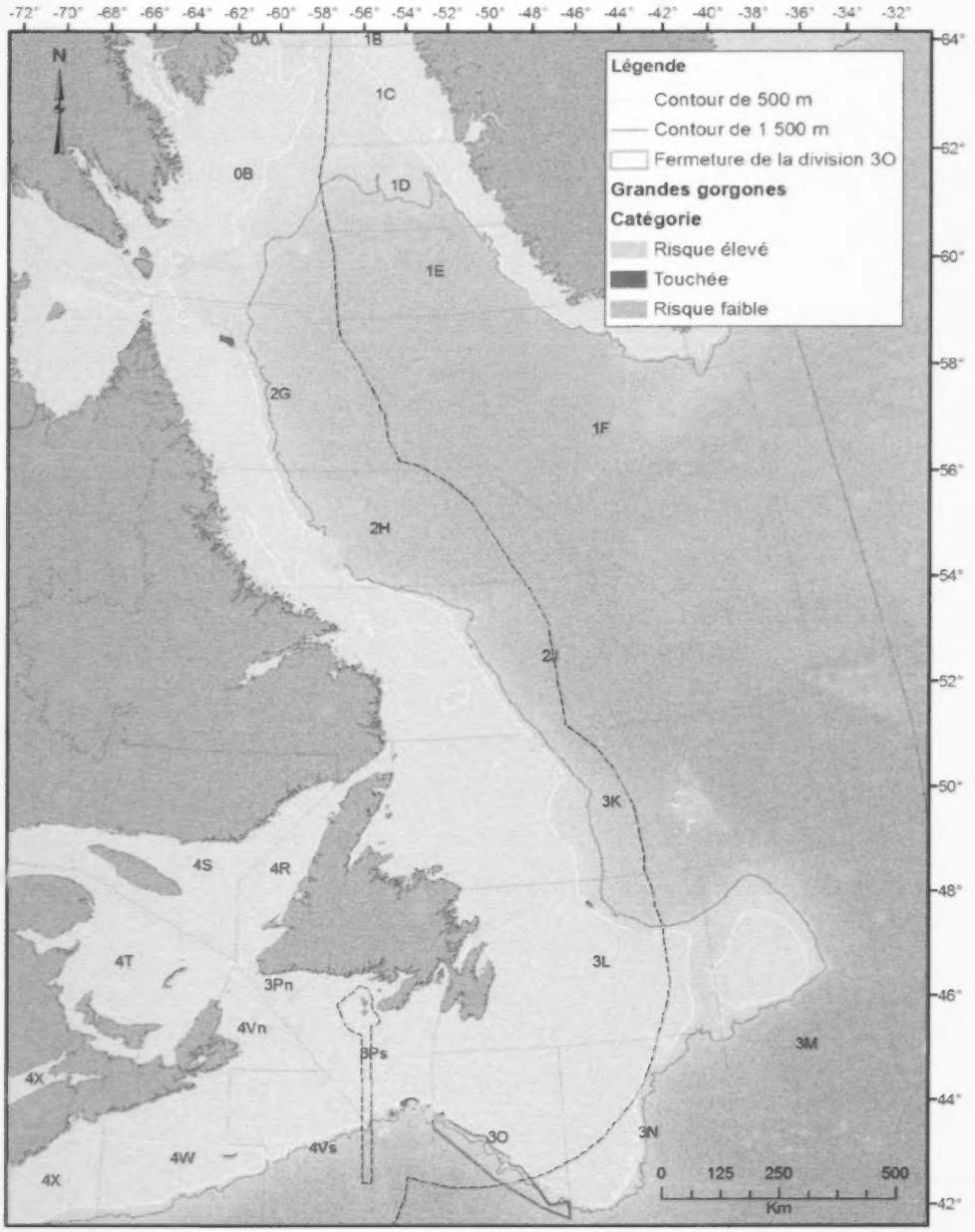

Figure 6. Zones de risque de dommages graves ou irréversibles aux grandes gorgones dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador et dans la division 0B.

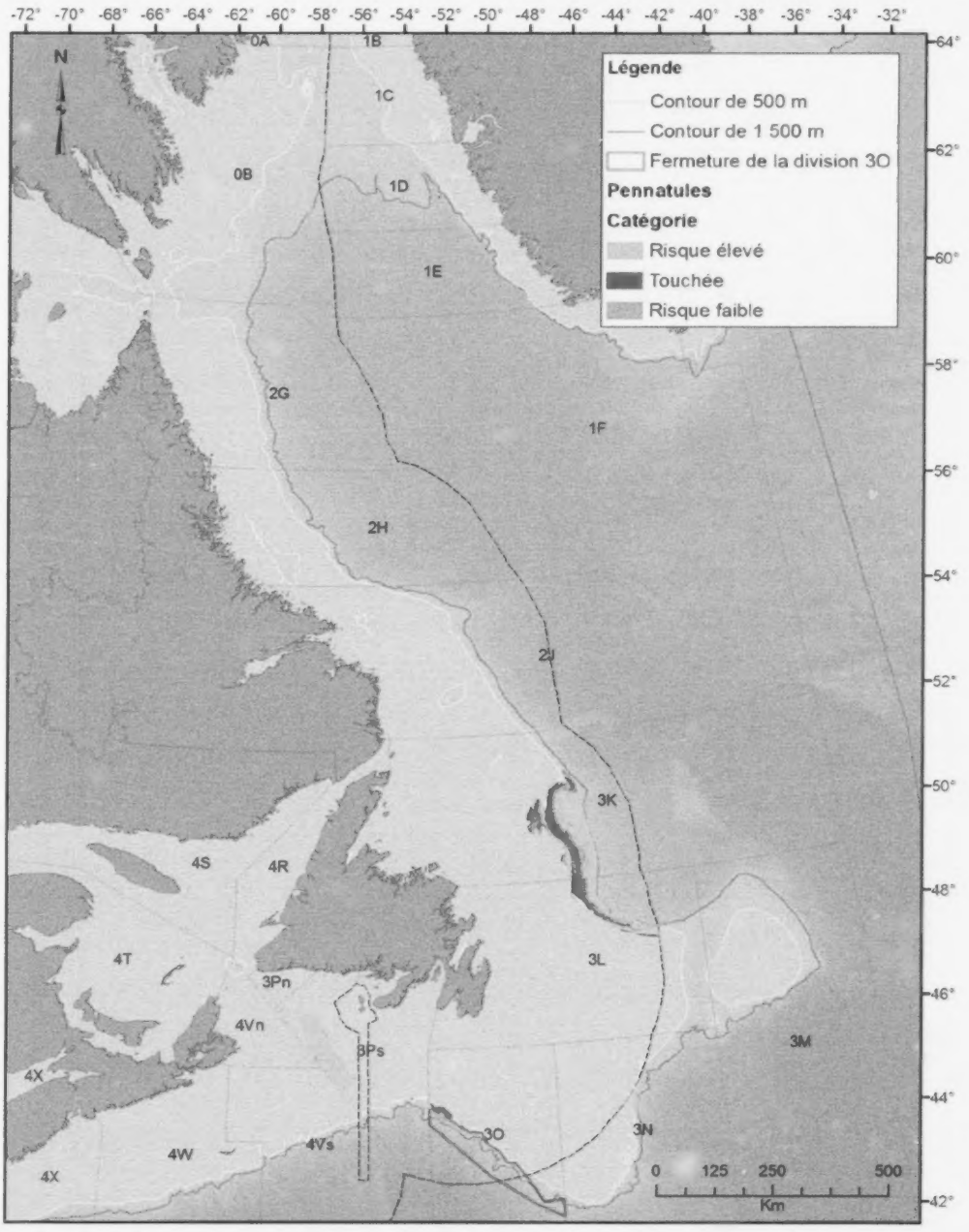

Figure 7. Zones de risque de dommages graves ou irréversibles aux pennatules dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador et dans la division 0B.

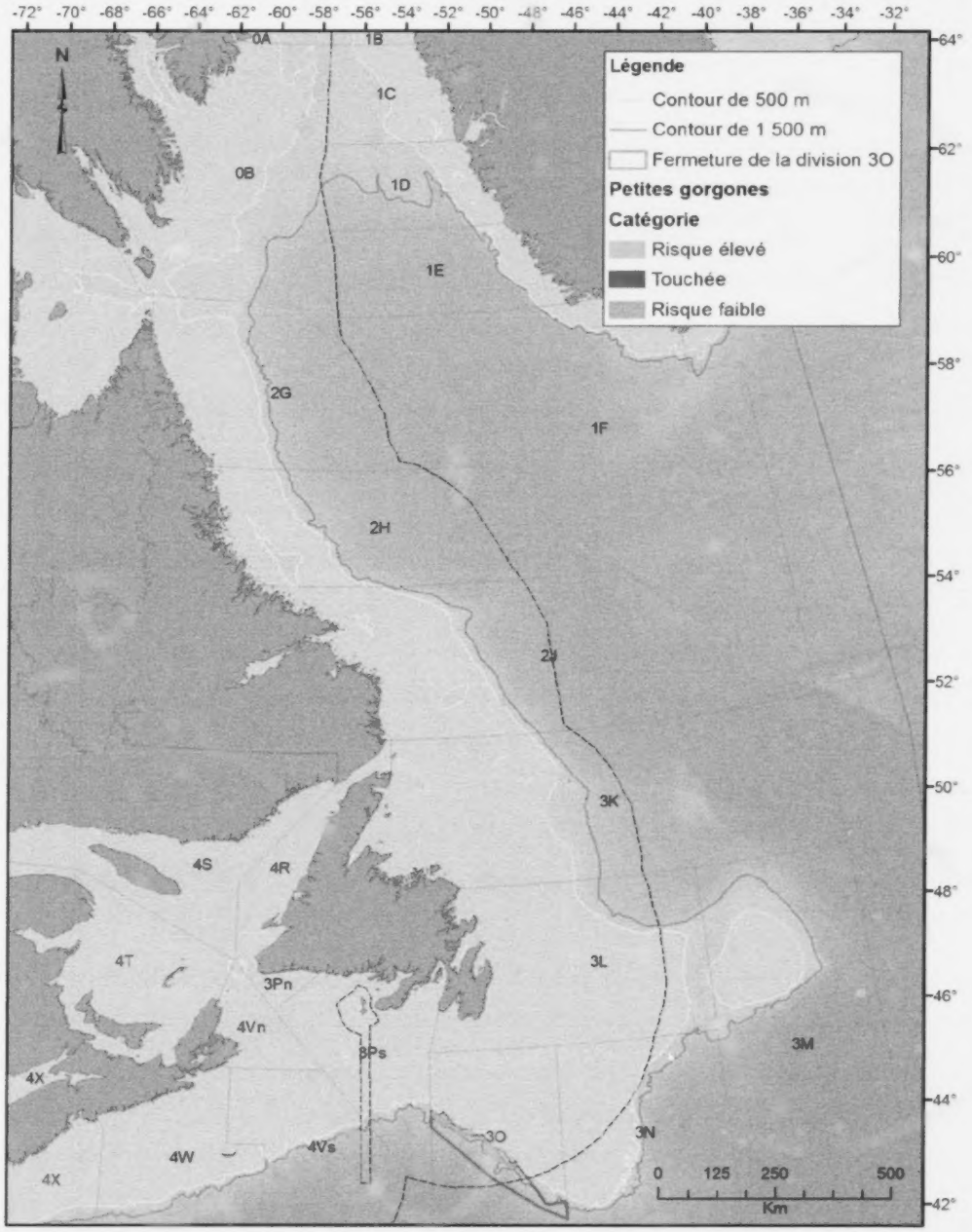

Figure 8. Zones de risque de dommages graves ou irréversibles aux petites gorgones dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador et dans la division 0B.

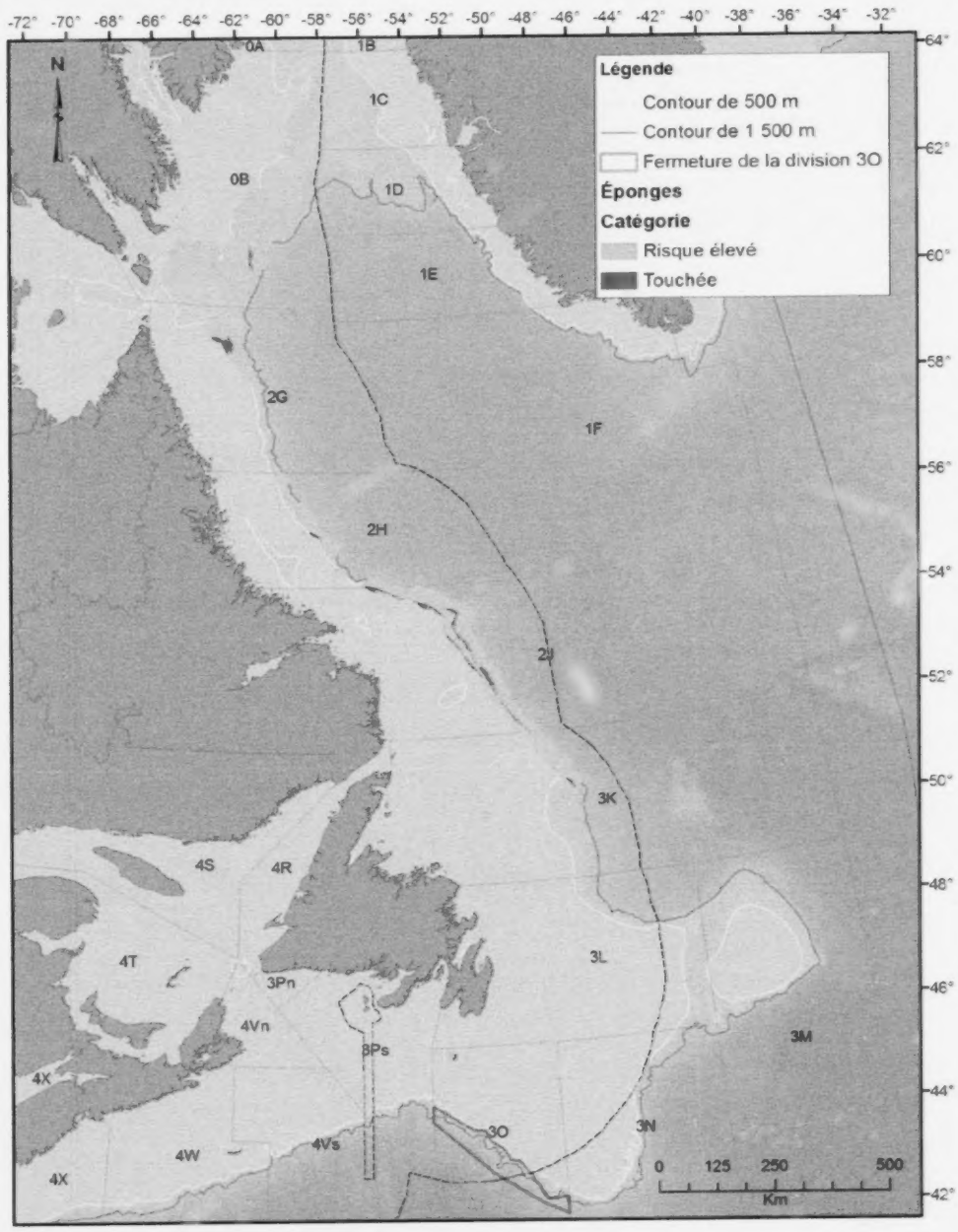

Figure 9. Zones de risque de dommages graves ou irréversibles aux éponges dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador et dans la division 0B. Il n'y a pas de catégorie de « faible risque », parce que la zone de protection des coraux dans la division 3O ne protège aucune unité de zone benthique importante pour l'éponge.

Conclusions

- La *Politique de gestion de l'impact de la pêche sur les zones benthiques vulnérables* se divise en deux volets :
  1. Gérer les pêches de façon à atténuer les impacts de la pêche sur les zones benthiques importantes.
  2. Éviter les impacts de la pêche susceptibles de causer des dommages graves ou irréversibles aux communautés, aux espèces et à l'habitat marin.

Le premier élément reconnaît qu'il est probable que des zones benthiques importantes soient déjà touchées par la pêche; il faut donc empêcher que les impacts prennent de l'ampleur et, dans l'idéal, faire la promotion du rétablissement. Le deuxième élément, qui aborde les écoservices qu'offrent les zones benthiques importantes, vise à empêcher que la pêche entraîne des perturbations à long terme sur leur fonctionnalité.

- Étant donné que les zones benthiques importantes sont vulnérables aux engins en contact avec le fond marin, il est possible d'atténuer les impacts locaux comme suit :
  1. Éliminer les activités de pêche d'une zone benthique importante.
  2. Empêcher l'étendue des activités de pêche dans une zone benthique importante (c.-à-d. geler l'empreinte de la pêche).
  3. Utiliser des engins de pêche qui ont une incidence moindre sur les zones benthiques importantes, tout en reconnaissant que les engins de pêche fixes endommagent les zones benthiques importantes, et ce, même s'ils posent un risque moindre que les engins mobiles.
  4. Mettre en application une combinaison des éléments susmentionnés.
- D'un point de vue pratique et opérationnel, pour empêcher que les zones benthiques importantes ne subissent des dommages graves ou irréversibles, il faut fermer toutes les activités de pêche qui englobent une certaine superficie de l'habitat afin d'assurer le maintien des écoservices offerts par les zones benthiques importantes. Il est impossible, à l'heure actuelle, de définir avec exactitude et de façon quantitative la superficie requise.
- Il est possible de s'appuyer sur des analyses et des études disponibles, ainsi que sur une compréhension écologique générale de ces taxons et de leurs habitats, pour créer un ensemble pratique de lignes directrices qui pourraient être utilisées en vue de déterminer l'efficacité potentielle des fermetures proposées. Ces lignes directrices viseraient à décrire les caractéristiques de fermeture de pêches qui devraient être liées à un risque généralement faible de dommages graves ou irréversibles.

Lignes directrices

1. **L'étendue des zones benthiques importantes observée à l'heure actuelle peut représenter des zones d'habitat restantes, après de longues périodes d'exploitation, plutôt qu'un état parfait. Cette suggestion se fonde sur une comparaison entre l'aire de répartition complète des espèces (et leurs modèles de prévision connexes fondés sur des caractéristiques d'habitat) et les zones benthiques importantes beaucoup plus petites, définies par les aires de répartition contemporaines de la biomasse. Par conséquent :**

a. En fonction de l'approche de précaution, la totalité (100 %) des zones benthiques importantes devrait être protégée. Dans les cas où une protection incomplète est justifiée par des motifs socio-économiques, on devrait s'efforcer d'atteindre la protection maximale dans la mesure du possible.

b. En guise de mesure de précaution provisoire, lorsqu'il est impossible de protéger la zone en totalité (100 %), la protection de 70 % de l'étendue totale de chaque zone benthique importante dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador devrait suffire à maintenir la fonctionnalité de l'écosystème (limite inférieure). On ne comprend que très peu, à l'heure actuelle, la fonction écologique des types de zones benthiques importantes que l'on trouve à Terre-Neuve-et-Labrador et dans les biorégions adjacentes, au-delà de leur rôle dans la biodiversité en augmentation à l'échelle locale. On mène toutefois de plus en plus de recherches à l'échelle internationale sur les écoservices fournis par les coraux et les éponges. On s'attend à ce que l'importance des zones benthiques importantes sur le plan de l'habitat des poissons, de la transformation biogéochimique et du couplage benthique-pélagique soit bientôt suffisamment détaillée pour permettre de réaliser des évaluations quantitatives des dommages graves ou irréversibles. Jusqu'à ce que de telles données soient disponibles, les opinions des experts fondées sur les analyses actuelles sous-entendent que le faible risque de dommages graves ou irréversibles semble être lié à une protection d'environ 70 % (ou plus) des zones benthiques importantes de chaque biorégion.

c. On devrait protéger en priorité les zones où la présence de zones benthiques importantes a été confirmée (c.-à-d. zones validées).

d. On devrait aborder en priorité les zones ciblées à risque (moins endommagées), en reconnaissant toutefois que les zones touchées permettent d'évaluer la recolonisation et le rétablissement et, par conséquent, l'efficacité de la fermeture.

2. **Différents types de zones benthiques importantes forment des habitats différents et offrent donc des ensembles différents d'écoservices. Il n'est pas sain, du point de vue écologique, de protéger certains types de zones benthiques importantes au détriment d'autres zones. Par conséquent :**

a. Les types de zones benthiques importantes ne sont pas interchangeables; le fait d'accroître la protection d'une zone benthique importante ne permet pas de compenser le faible niveau de protection d'une autre.

b. On devrait protéger en priorité les zones où des unités de zones benthiques importantes se chevauchent, parce que la protection profitera à plus d'une communauté benthique.

3. **Les types actuels de zones benthiques importantes sont définis en tant que catégories très élargies (p. ex. les éponges, les pennatules, les petites et les grandes gorgones), mais les compositions d'unités individuelles dans chacune des catégories devraient présenter des différences. Par conséquent :**

a. Il est important d'aborder chaque unité individuelle de zone benthique importante, puisque l'on ne possède actuellement pas suffisamment de connaissances sur la connectivité dans les zones benthiques importantes et entre ces zones.

b. La disposition spatiale des zones de fermeture doit être conçue de manière à couvrir l'aire de répartition totale du type de zone benthique importante, ce qui pourrait exiger de désigner des zones qui ne sont pas des zones benthiques vulnérables, mais qui sont désignées comme des zones benthiques importantes. On contribuerait également à maintenir la connectivité entre des unités individuelles de zone benthique importante.

4. **On s'attend à ce que la répartition spatiale des communautés d'espèces dans une unité individuelle de zone benthique importante le long des gradients locaux affiche des différences (p. ex. salinité, température et profondeur). Par conséquent :**

   a. La protection offerte à des unités individuelles devrait couvrir l'aire de répartition totale de tout gradient local pertinent. Les modèles de répartition de l'espèce utilisés dans Kenchington *et al.* (2016) pourraient donner une orientation sur les paramètres et les limites pour la délimitation des gradients.

5. **La gestion doit tenir compte des enjeux socio-économiques, en plus des objectifs de conservation, et ces processus peuvent être itératifs. Par conséquent :**

   a. Les limites définitives des zones de fermeture et la répartition spatiale devraient faire l'objet d'une évaluation scientifique afin de déterminer le caractère adéquat de ces zones pour prévenir les dommages graves ou irréversibles.

6. **Pour des motifs socio-économiques, certaines interactions liées à la pêche sur des zones benthiques importantes devront continuellement faire l'objet de recherches scientifiques. Il serait possible de mener des recherches ciblées pour préciser les limites proposées des zones de fermeture, comme c'est le cas dans d'autres régions. Par conséquent :**

   a. Il devrait être possible de modifier les limites des zones de fermeture à mesure que des recherches sont publiées.

Collaborateurs

Nom	Organisme d'appartenance
Keith Clarke	Président de la réunion
Erika Parrill	Centre des avis scientifiques – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Dale Richards	Centre des avis scientifiques – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Evan Edinger	Université Memorial
Stephen Snow	Programme des océans – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Jason Simms	Gestion des ressources – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Ellen Kenchington	Direction des sciences – Région des Maritimes
Corinna Favaro	Direction des sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Mariano Koen-Alonso	Direction des sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pierre Pepin	Direction des sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Kent Gilkinson	Direction des sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Vonda Wareham Hayes	Direction des sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Bob Gregory	Direction des sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Neil Ollerhead	Direction des sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
David Cote	Direction des sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Nadine Wells	Direction des sciences – Région de Terre-Neuve-et-Labrador

Approuvé par

Barry McCallum
Directeur régional, Direction des sciences
Le 12 juin 2017

Sources de renseignements

Baillon, S., Hamel, J.F., Wareham, V.E., Mercier, A. 2012. Deep cold-water corals as nurseries for fish larvae. Front. Ecol. Environ. 10: 351-356.

Baker, K.D., Haedrich, R.L., Snelgrove, P.V.R., Wareham, V.E., Edinger, E.N., Gilkinson, K.D. 2012b. Small-scale patterns of deep-sea fish distributions and assemblages of the Grand Banks, Newfoundland continental slope. Deep-Sea Res. 65(1): 171-188.

Baker, K.D., Wareham, V.E., Snelgrove, P.V.R., Haedrich, R.L., Fifield, D.A., Edinger, E.N., Gilkinson, K.D. 2012a. Distributional patterns of deep-sea coral assemblages in three submarine canyons off Newfoundland, Canada. Mar. Ecol. Prog. Ser. 445: 235-249.

Barrio Froján, C.R.S., MacIsaac, K.G., McMillan, A.K., Sacau, M., Large, P., Kenny, A.J., Kenchington, E., de Cárdenas González, E. 2012. An evaluation of benthic community structure in and around the Sackville Spur closed area (Northwest Atlantic) in relation to the protection of vulnerable marine ecosystems. ICES J. Mar. Sci. 69: 213-222.

Beazley, L., Kenchington, E.L., Yashayaev, E.I., Murillo, F.J. 2015. Drivers of epibenthic megafaunal composition in the sponge grounds of the Sackville Spur, northwest Atlantic. Deep-Sea Res. 98: 102-114.

Beazley, L.I., Kenchington, E.L., Murillo, F.J., Sacau, M. 2013. Deep-sea sponge grounds enhance diversity and abundance of epibenthic megafauna in the Northwest Atlantic. ICES J. Mar. Sci. 70: 1471-1490.

Cathalot C., van Oevelen, D., Cox, T.J.S., Kutti, T., Lavaleye, M., Duineveld, G., Meysman, F.J.R. 2015. Cold-water coral reefs and adjacent sponge grounds: hotspots of benthic respiration and organic carbon cycling in the deep sea. Front. Mar. Sci. 2: 1-12.

Chuenpagdee, R, Morgan, L.E., Maxwell, S.M., Norse, E.A., Pauly, D. 2003. Shifting gears: assessing collateral impacts of fishing methods in US waters. Front. Ecol. Environ. 1: 517-524.

Deichmann, E. 1936. The Alcyonaria of the western part of the Atlantic Ocean. Memoires of the Museum of Comparative Zoology. Harvard College, Cambridge, U.S. 317 p.

Edinger, E., Baker, K., Devillers, R., Wareham, V. 2007. Coldwater corals off Newfoundland and Labrador: distribution and fisheries impacts. Fonds mondial pour la nature (Canada), Toronto. 41 p.

Edinger, E.N., Sherwood, O.A., Piper, D.J.W., Wareham, V.E., Baker, K.D., Gilkinson, K.D., Scott, D.B. 2011. Geological features supporting deep-sea coral habitat in Atlantic Canada. Cont. Shelf Res. 31: 69-84.

FAO. 2009. Directives internationales sur la gestion de la pêche profonde en haute mer. Rome. 73 p.

Fuller, S.D., Picco, C., Ford, J., Tsao, C., Morgan, L.E., Hangaard, D., Chuenpagdee, R. 2008. How we fish matters: addressing the ecological impacts of Canadian fishing gear. Ecology Action Centre. Halifax (N.-É.).

Gass, S.E., Willison, J.H.M. 2005. An assessment of the distribution of deep-sea corals in Atlantic Canada by using both scientific and local forms of knowledge. *In* Cold-water corals and ecosystems. Edited by A. Freiwald and J.M. Roberts. Springer-Verlag, Berlin and Heidelberg. p. 223-245.

Kenchington, E., Beazley, L., Lirette, C., Murillo, F.J., Guijarro, J., Wareham, V., Gilkinson, K., Koen Alonso, M., Benoît, H., Bourdages, H., Sainte-Marie, B., Treble, M., Siferd, T. 2016. Delineation of coral and sponge significant benthic areas in Eastern Canada using kernel density analyses and species distribution models. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/093. vi + 178 p.

Kenchington, E., Power, D., Koen-Alonso, M. 2013. Associations of demersal fish with sponge grounds on the continental slopes of the Northwest Altantic. Mar. Ecol. Prog. Ser. 477: 217-230.

Kenchington, E.L., Cogswell, A.T., MacIsaac, K.G., Beazley, L., Law, B.A., Kenchington, T.J. 2014. Limited depth zonation among bathyal epibenthic megafauna of the Gully submarine canyon, northwest Atlantic. Deep-Sea Res. 104: 67-82

Kutti, T., Bannister, R.J., Fosså, J.H. 2013. Community structure and ecological function of deep-water sponge grounds in the Traenadypet MPA–Northern Norwegian continental shelf. Cont. Shelf Res. 69: 21-30.

MPO. 2006. Effets des engins de chalutage et des dragues à pétoncles sur les habitats, les populations et les communautés benthiques. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/025.

MPO. 2009. Politique de gestion de l'impact de la pêche sur les zones benthiques vulnérables. Cadre pour la pêche durable.

MPO. 2010a. Impacts potentiels des engins de pêche (à l'exception des engins mobiles entrant en contact avec le fond) sur les communautés et les habitats marins. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/003.

MPO. 2010b. Occurrence, vulnérabilité à la pêche et fonction écologique des coraux, des éponges et des griffons hydrothermaux dans les eaux canadiennes Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/041.

MPO. 2011. Cadre scientifique pour un protocole en cas de rencontre de coraux et d'éponges. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/048.

MPO. 2013. Évaluation du risque écologique pour les communautés à prédominance de coraux d'eau froide et d'éponges. Cadre pour la pêche durable.

MPO. 2017. Délimitation des zones importantes de communautés dominées par les coraux et les éponges d'eau froide dans les eaux marines du Canada atlantique et de l'est de l'Arctique et chevauchement avec les activités de pêche. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/007.

Murillo, F.J., Serrano, A., Kenchington, E., Mora, J. 2016. Epibenthic assemblages of the Tail of the Grand Bank and Flemish Cap (northwest Atlantic) in relation to environmental parameters and trawling intensity. Deep-Sea Res. 109: 99-122

NAFO, 2016. Report of the Scientific Council meeting and its standing committees. 3-16 June 2016 Halifax (NS). NAFO SCS Doc. 16-14.

NAFO. 2010a. Report of the NAFO Scientific Council Working Group on Ecosystem Approaches to Fisheries Management (WGEAFM). 1-5 February, 2010, Vigo, Spain. NAFO Scientific Council Summary Document 10/19.

NAFO. 2010b. Report of the Scientific Council (SC) June Meeting. Dartmouth (NS). 03-16 June 2010. NAFO SCS Doc. 10/18.

NAFO. 2012. Report of the 5th Meeting of the NAFO Scientific Council Working Group on Ecosystem Approaches to Fisheries Management (WGEAFM). 21-30 November 2012, Dartmouth, Canada. NAFO SCS Doc. 12/26.

NAFO. 2013. Report of the Scientific Council (SC) June Meeting. Dartmouth (NS). 07-20 June 2013. NAFO SCS Doc. 13/17.

NAFO. 2017. NAFO Conservation and Enforcement Measures. NAFO/FC Doc. 17-01.

Neves, B.M., Edinger, E., Hillaire-Marcel, C., Saucier, E.H., France, S.C., Treble, M., Wareham, V. 2015b. Deep-water bamboo coral forests in a muddy Arctic environment. Mar. Biodiver. 45: 867-871.

Neves, B.M., Edinger, E., Layne, G.D., Wareham, V. 2015a. Decadal longevity and slow growth rates in the deep-water sea pen *Halipteris finmarchica* (Sars, 1851) (Octocorallia: Pennatulacea): implications for vulnerability and recovery from anthropogenic disturbance. Hydrobiologia 759: 147-170.

Rix L., de Goeij, J.M., Mueller, C.E., Struck, U., Middleburg, J.J., van Duyl, F.C., Al-Horani, F.A., Wild, C., Naumann, M.S., van Oevelen, D. 2016. Coral mucus fuels the sponge loop in warm- and cold-water coral reef ecosystems. Sci. Rep. 6: 18715.

Sherwood, O.A., Edinger, E.N. 2009. Ages and growth rates of some deep-sea gorgonian and antipatharian corals of Newfoundland and Labrador. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 66: 142-152.

van Oevelen, D., Duineveld, G., Lavaleye, M., Mienis, F., Soetaert, K., Heipa, C.H.R. 2009. The cold-water coral community as a hot spot for carbon cycling on continental margins: A food-web analysis from Rockall Bank (northeast Atlantic). Limnol. Oceanogr. 54: 1829-1844.

Annexes

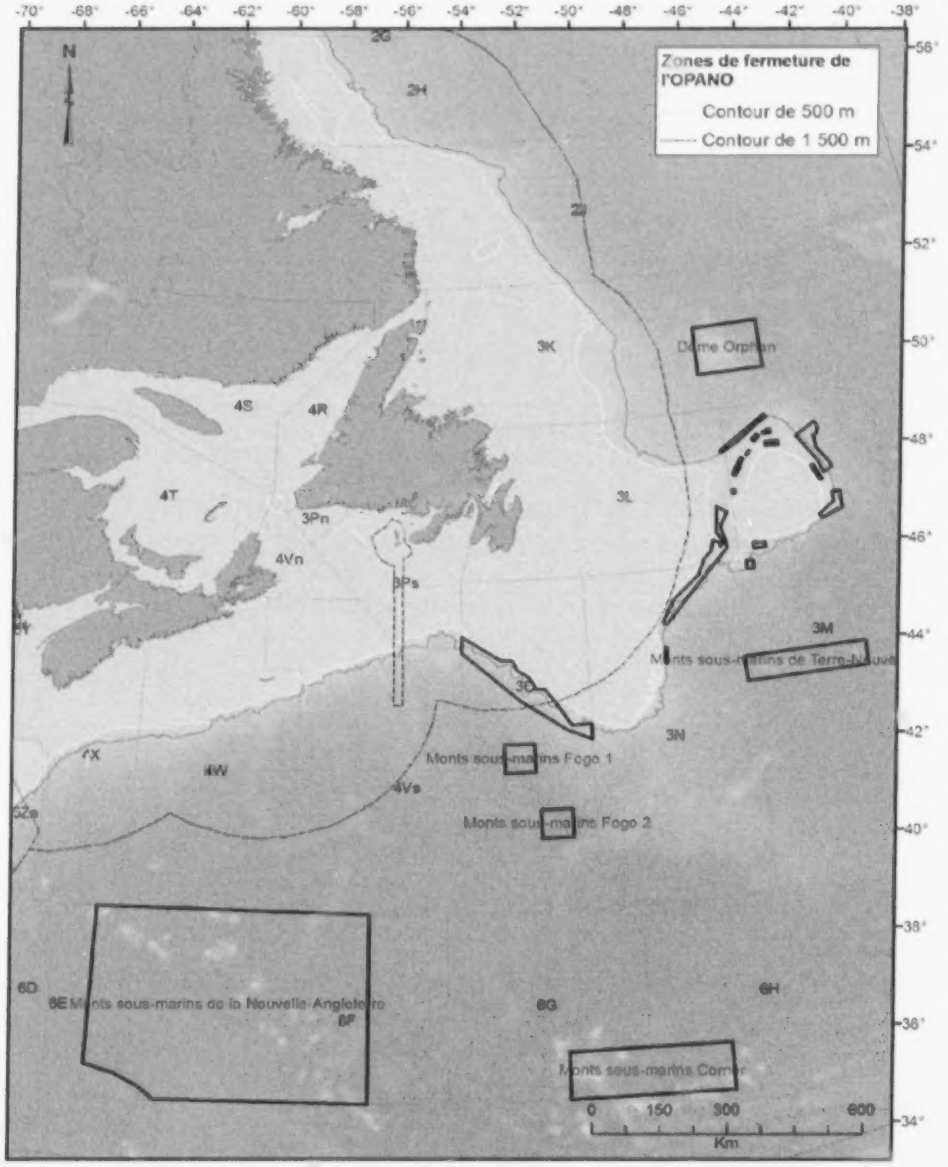

Figure A1. Zones de fermeture pour la conservation des écosystèmes marins vulnérables et des monts sous-marins de l'OPANO (contour en noir épais), tirées des Mesures de conservation et de contrôle de l'OPANO de 2017 (doc. 17-01, n° de série N6638, OPANO/Commission des pêches). Les zones de fermeture pour la conservation des monts sous-marins sont désignées par leur nom.

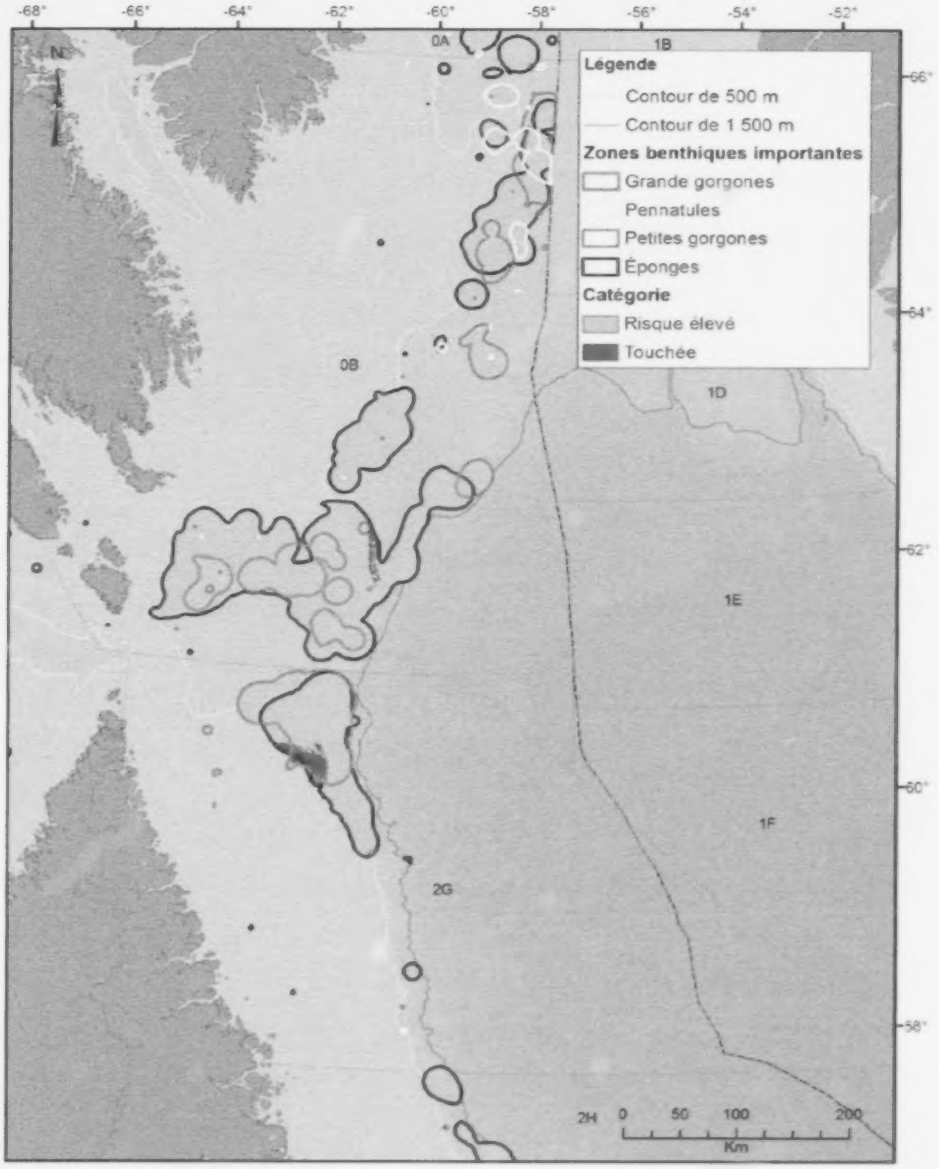

Figure A2. Zones de risque de dommages graves ou irréversibles pour l'ensemble des zones benthiques importantes regroupées dans les divisions 2G et 0B de l'OPANO. Dans les secteurs où plusieurs zones benthiques importantes se chevauchent, une cellule de grille est désignée « touchée » si l'une des zones benthiques importantes dépasse la valeur de son seuil correspondant. Il n'y a pas de catégorie de « faible risque », parce que la zone de protection des coraux dans la division 3O ne protège aucune zone benthique importante dans ce secteur.

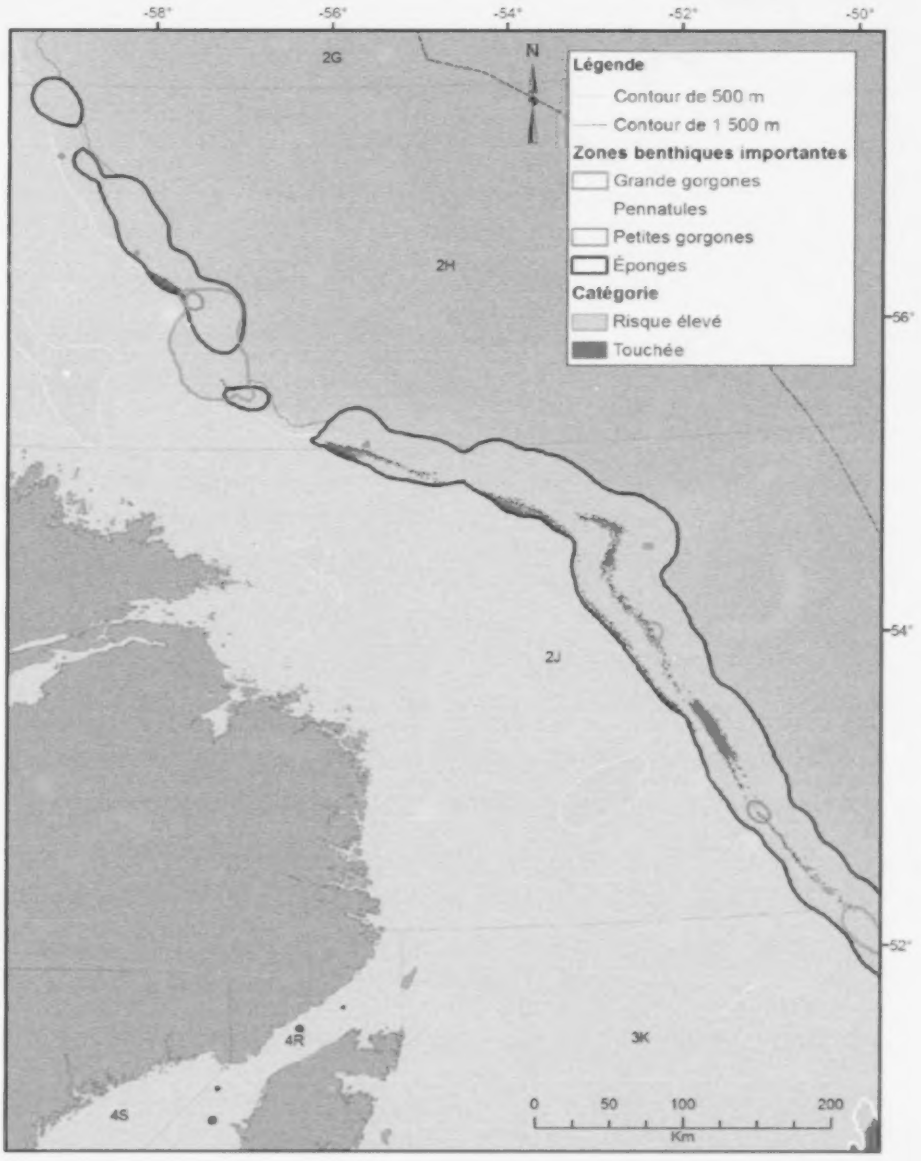

Figure A3. Zones de risque de dommages graves ou irréversibles pour l'ensemble des zones benthiques importantes regroupées dans les divisions 2HJ de l'OPANO. Dans les secteurs où plusieurs zones benthiques importantes se chevauchent, une cellule de grille est désignée « touchée » si l'une des zones benthiques importantes dépasse la valeur de son seuil correspondant. Il n'y a pas de catégorie de « faible risque », parce que la zone de protection des coraux dans la division 3O ne protège aucune zone benthique importante dans ce secteur.

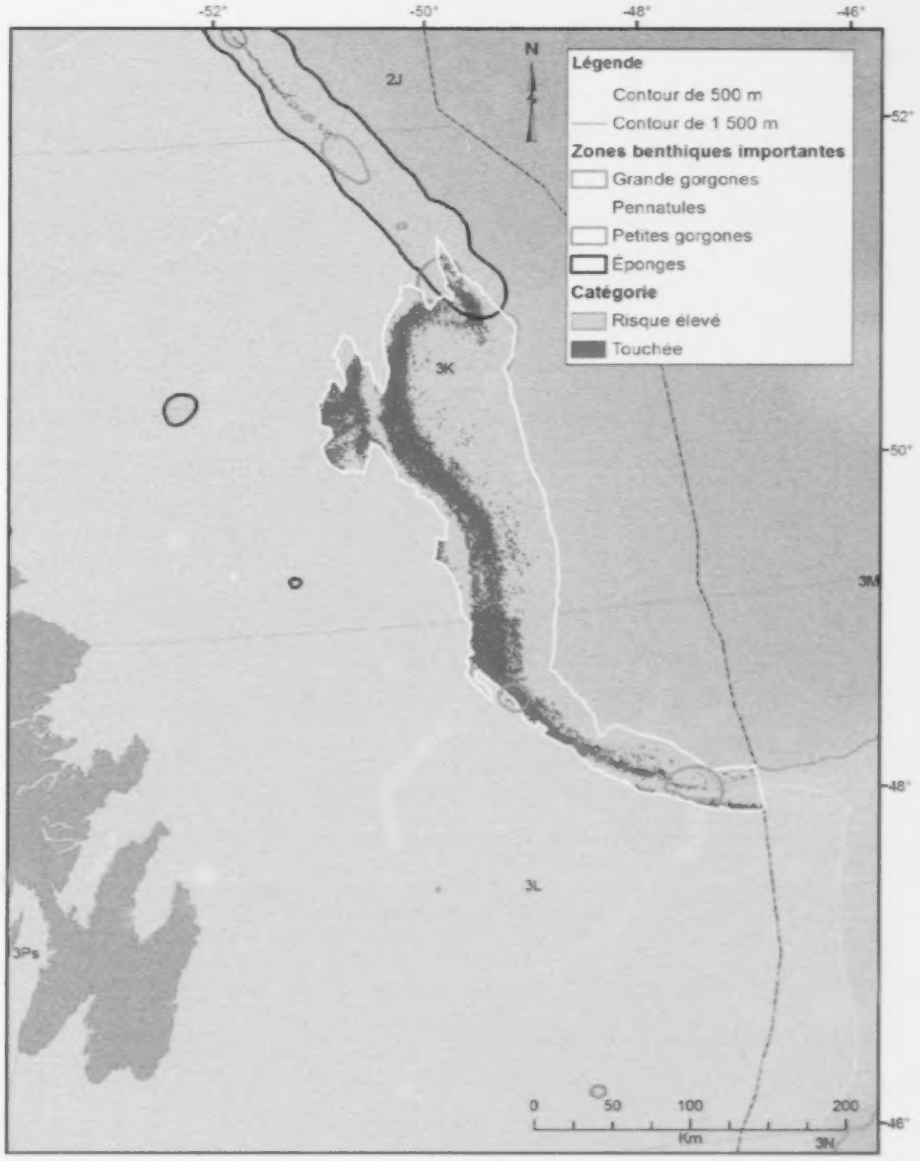

Figure A4. Zones de risque de dommages graves ou irréversibles pour l'ensemble des zones benthiques importantes regroupées dans les divisions 3KL de l'OPANO. Dans les secteurs où plusieurs zones benthiques importantes se chevauchent, une cellule de grille est désignée « touchée » si l'une des zones benthiques importantes dépasse la valeur de son seuil correspondant. Il n'y a pas de catégorie de « faible risque », parce que la zone de protection des coraux dans la division 3O ne protège aucune zone benthique importante dans ce secteur.

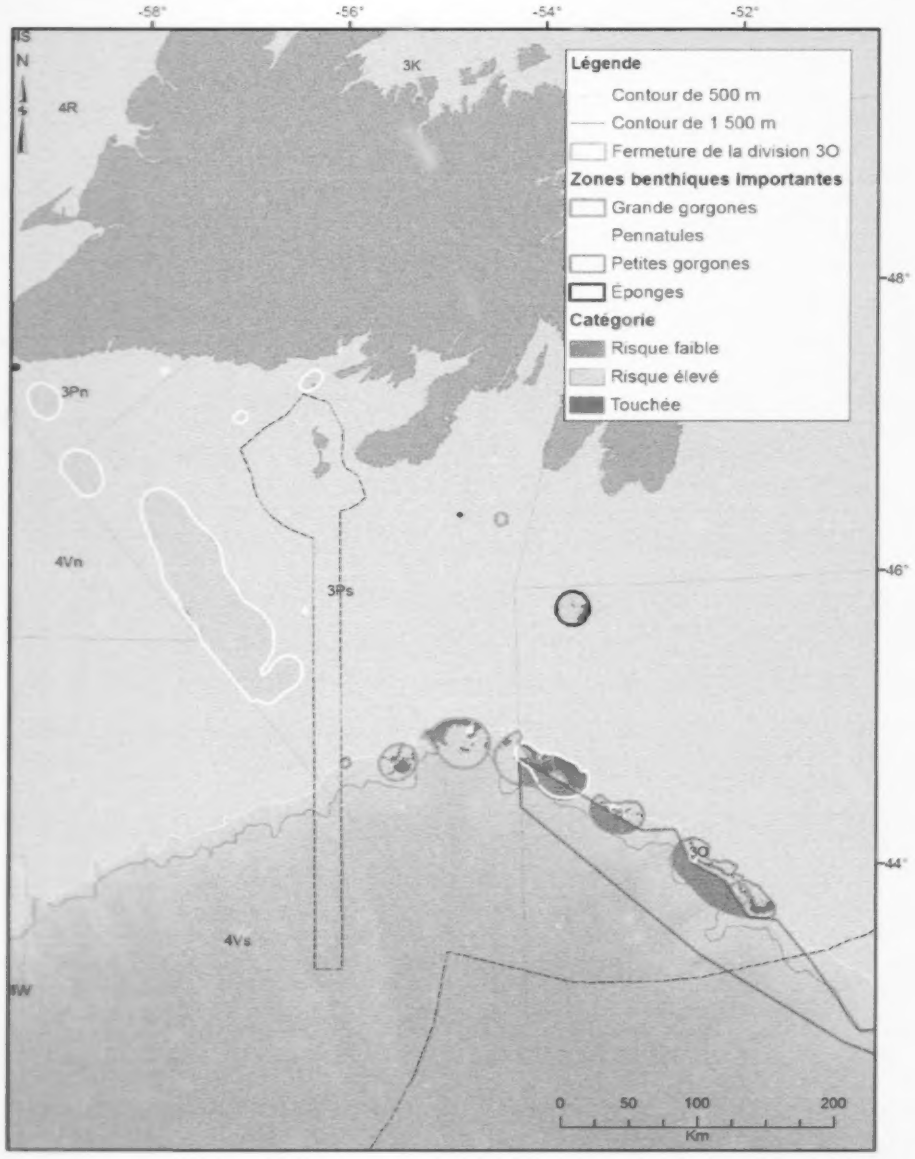

Figure A5. Zones de risque de dommages graves ou irréversibles pour l'ensemble des zones benthiques importantes regroupées dans les divisions 3PO de l'OPANO. Dans les secteurs où plusieurs zones benthiques importantes se chevauchent, une cellule de grille est désignée « touchée » si l'une des zones benthiques importantes dépasse la valeur de son seuil correspondant. Cette carte montre aussi la protection offerte par la zone de protection des coraux de la division 3O dans les eaux canadiennes.

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

Téléphone : 709-772-8892
Courriel : DFONLCentreforScienceAdvice@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2017

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2017. Orientation sur le niveau de protection des zones importantes de communautés dominées par les coraux et les éponges d'eau froide dans les eaux de Terre-Neuve-et-Labrador. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/030.

Also available in English:

DFO. 2017. Guidance on the level of protection of significant areas of coldwater corals and sponge-dominated communities in Newfoundland and Labrador waters. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2017/030.